

**ANALISA PROSES PEMBUATAN  
ALAT UJI *FATIGUE ROTARY BENDING*  
DENGAN PENGUJIAN MENGGUNAKAN STANDAR  
ASTM E-466**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Persyaratan Akademik Dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Teknik (S1)



*Disusun Oleh :*

**GEMA ILHAM NUGRAHA**

**201310120311132**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN****TUGAS AKHIR****ANALISA PROSES PEMBUATAN ALAT UJI *FATIGUE*  
ROTARY BENDING DENGAN PENGUJIAN MENGGUNAKAN  
STANDAR ASTM E-466**

**Diajukan kepada  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana (S-1) Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :**

**GEMA ILHAM NUGRAHA**

**201310120311132**

Malang, 04 April 2018  
Yang telah disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**(Dr. Ir. H. Suwarsono, MT)**  
**108.9309.0294**

**(Ir. Ali Mokhtar, MT)**  
**108.9109.0234**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

**(Murjito, ST, MT)**  
**108.9404.0313**

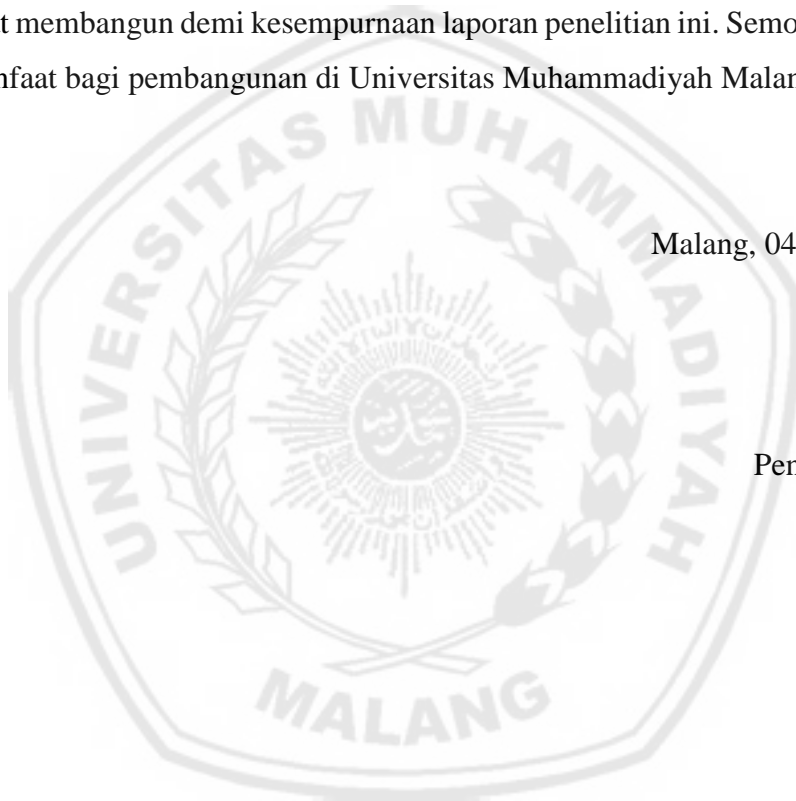
## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian terkait Analisa Proses Pembuatan Alat Uji *Fatigue Rotary Bending* Dengan Pengujian Menggunakan Standar Astm E-466. Dimana tujuan dari melakukan kajian terhadap Analisa Proses Pembuatan Alat Uji *Fatigue Rotary Bending* Dengan Pengujian Menggunakan Standar Astm E-466 ini adalah untuk membangun alat uji *fatigue rotary bending*.

Dengan segala kekurangan, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan penelitian ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembangunan di Universitas Muhammadiyah Malang.

Malang, 04 Maret 2018

Penyusun



## DAFTAR ISI

### LEMBAR JUDUL

### POSTER

LEMBAR PENGESAHAN ..... iii

LEMBAR KONSULTASI..... iv

LEMBAR SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT ..... v

ABSTRAKSI INDONESIA ..... vi

ABSTRAKSI BAHASA INGGRIS..... vii

KATA PAENGANTAR

..... vii

i

DAFTAR ISI..... ix

DAFTAR TABEL ..... xi

DAFTAR GAMBAR..... vii

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Perumusan Masalah ..... 2

1.3 Tujuan ..... 2

1.4 Batasan Masalah ..... 3

1.5 Manfaat Penulisan ..... 3

1.6 Sistematika Penulisan ..... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1 Fatik ..... 5

2.1.1 Awal Retak (*Initiation Crack*) ..... 6

2.1.2 Perambatan Retak (*crack propagation*)..... 6

2.1.3 Perpatahan akhir (*fracture failure*) ..... 6

2.1.4 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Lelah..... 9

2.1.5 Faktor kelembaban lingkungan..... 9

2.1.6 Tipe pembebanan..... 9

2.1.7 Faktor putaran ..... 9

2.1.8 Faktor suhu ..... 10

2.1.9 Faktor tegangan sisa .....	10
2.1.10 Faktor komposisi kimia .....	10
2.2 Pengujian Kelelahan ( <i>Fatigue</i> ) .....	11
2.2.1 Alat Uji <i>Fatigue</i> .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Konsep Umum Pembuatan Alat Uji .....	13
3.1.1 Pengurangan Volume Bahan .....	13
3.1.2 Proses Mengubah Bentuk Bahan .....	13
3.2 Langkah Pembuatan Alat Uji Fatik Rotary Bending .....	14
3.2.1 Langkah Pelukisan/Menandai .....	14
3.2.2 Langkah Pengurangan Volume Bahan .....	14
3.2.3 Langkah Penyambungan Bahan .....	14
3.2.4 Langkah Perakitan .....	15
3.2.5 Langkah Finishing .....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
4.1 Proses Pengerjaan Pembuatan Alat Uji Fatik Rotary Bending .....	16
4.1.1 Identifikasi Gambar .....	16
4.1.2 Mesin yang Digunakan .....	16
4.1.3 Alat yang Digunakan .....	17
4.1.4 Perencanaan Pemotongan ( Cutting Plan ) .....	17
4.1.5 Proses Pembuatan Alat Uji Fatik Rotary Bending .....	18
4.2 Pembahasan .....	26
4.2.1 Perhitungan Poros .....	27
4.2.2 Uji Fatigue .....	28
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>34</b>
CURICULUM VITAE .....	34
GAMBAR DESAIN .....	35
NASKAH PUBLIKASI .....	36

MAKALAH PRESENTASI .....	37
--------------------------	----



**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Dimensi Spesimen Uji Fatigue Standar ASTM E-466 .....	30
Tabel 4.2 Data Pengujian .....	30



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Kurva S-N .....	8
Gambar 2.2 Skema alat uji fatigue rotary bending ( Sastrawan, 2010) .....	11
Gambar 4.1 Alat Uji dan Nomer Bagian (Part).....	18
Gambar 4.2 Proses Perakitan Alat Yang Menyambung Dengan Motor .....	24
Gambar 4.3 Proses Perakitan alat yang terpisah dengan motor .....	25
Gambar 4.4 Proses Perakitan Alat Uji Fatik Rotary Bending.....	26
Gambar 4.5 Spesimen uji fatigue rotary bending standar ASTM E-466 .....	30
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Tencion – Siklus .....	31





## DAFTAR PUSTAKA

- Chauhan J. Santosh, Misal Aartri, Jadhay Akanksha, Jashay Rahul, Bhalavi Abhir dan Jagdale Rohit 2016. *Design dan Fabrication of Rotating Bending Fatigue Testing Machine A Laboratory Development Project*. India
- Direktorat Jendral Kebudayaan Tinggi. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidik
- Jatmiko, Sukamto dan Jokosiswoyo. (2016) *Analisa Kekuatan Puntir dan kekuatan Lentur Putaran Poros Baja ST 60 Sebagai Aplikasi Perancangan Bahan Poros Baling-Baling Kapal*. Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP. Semarang
- Mansyurn, Rahmat dan Yogaswara, Eka. (2008) *Mesin Perkakas dan Otomasi*. Bandung: CV. Arfino Raya
- Rohyana, Solih. (2009). *Pekerjaan Logam Dasar*. Bandung: CV. Arfino Raya
- Suharto. (1991). *Dinamika Dan Mekanika Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 2002. *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pranya Paramita
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan